

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-342900

(43) 公開日 平成11年(1999)12月14日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 6 4 G 1/22  
1/42

識別記号

F I

B 6 4 G 1/22  
1/42

審査請求 有 請求項の数4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-151650

(22) 出願日 平成10年(1998) 6 月 1 日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 宮本 幸博

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

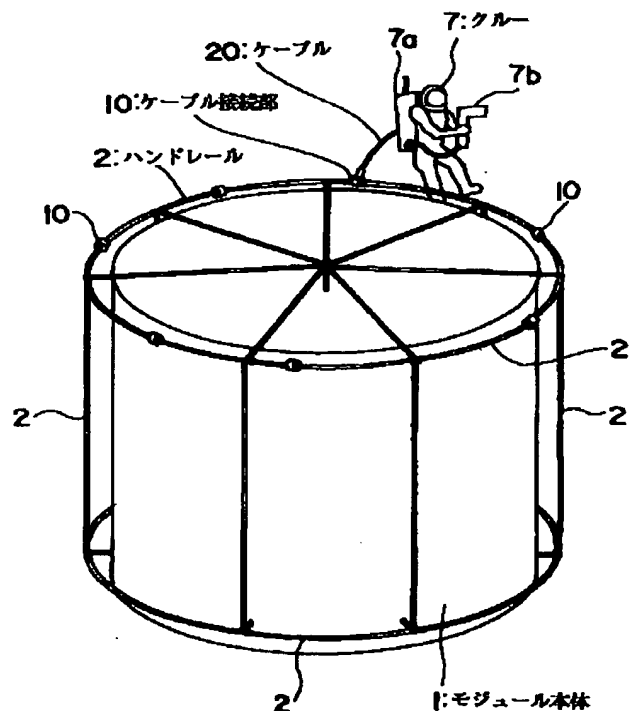
(74) 代理人 弁理士 渡辺 喜平

(54) 【発明の名称】 電力供給型ハンドレール・ケーブル接続構造

(57) 【要約】

【課題】 ハンドレール及びケーブルを通電可能とすることで、簡易な構造のみで、モジュール本体からの電力をクルー側に供給し、EVAに用いる工具等の電源とすることで、工具の長時間使用と小型軽量化を可能とする。

【解決手段】 内部に電力供給部を有するモジュール本体1と、モジュール本体1の外壁に配設される管状部材であって、ケーブル接続部10を備えたハンドレール2と、ハンドレール2のケーブル接続部10に着脱自在に接続されるケーブル20とを備え、ハンドレール2及びケーブル20が、ケーブル接続部10を介して互いに電気的に接続される通電構造を有することにより、モジュール本体1の電力供給部の電力が、ハンドレール2及びケーブル接続部10を介してケーブル20に供給され、クルー7の生命維持装置7a及び工具7bの電源となる構成としてある。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部に電力供給部を有するモジュール本体と、

このモジュール本体の外壁に配設される管状部材であって、ケーブル接続部を備えたハンドレールと、

このハンドレールの前記ケーブル接続部に着脱自在に接続されるケーブルとを備え、

前記ハンドレール及びケーブルが、前記ケーブル接続部を介して互いに電気的に接続される通電構造を有することにより、前記モジュール本体の電力供給部の電力が、前記ハンドレール及びケーブル接続部を介してケーブルに供給されることを特徴とした電力供給型ハンドレール・ケーブル接続構造。

【請求項2】 前記ハンドレールが、内壁長手方向に沿って配設された、前記モジュール本体の電力供給部と通電した通電部を備えるとともに、

前記ケーブル接続部が、前記ハンドレール外周に巻装されるリング状をなし、かつ、このリング内周面に前記通電部と接触する電極を備え、

前記ハンドレールの通電部とケーブル接続部の電極が接触することにより、前記モジュール本体の電力供給部の電力が、前記ハンドレール及びケーブル接続部を介してケーブルに供給される請求項1記載の電力供給型ハンドレール・ケーブル接続構造。

【請求項3】 前記ケーブル接続部が、前記ハンドレールに複数備えられた請求項1又は2に記載の電力供給型ハンドレール・ケーブル接続構造。

【請求項4】 前記ケーブルと前記ケーブル接続部に、互いに着脱自在に嵌合するコネクタを設け、

このコネクタにより、前記ケーブルが前記ケーブル接続部に電気的に接続される請求項1、2又は3のいずれか一項記載の電力供給型ハンドレール・ケーブル接続構造。

【請求項5】 前記ケーブル接続部を、前記ハンドレールの長手方向及び／又は外周方向に移動可能に構成した請求項1、2、3又は4のいずれか一項記載の電力供給型ハンドレール・ケーブル接続構造。

【請求項6】 前記ケーブル接続部が、リング内周面に溝状に形成された通電溝と、この通電溝に係合するリング状部材であって、前記ハンドレール外周に巻装され、前記通電溝内で回転可能な電極リングと、この電極リングの内側に円弧状に形成され、前記ハンドレール内壁の通電部に接触する接触部とを備えるとともに、

前記ハンドレールに、レール長手方向に沿って形成された、前記電極リングと接触部の接続部分が移動可能に係合するスリットを備えることにより、

前記ケーブル接続部が、前記ハンドレールの長手方向及び外周方向に移動可能な請求項5記載の電力供給型ハンドレール・ケーブル接続構造。

【請求項7】 前記ケーブルが、作業者を前記ハンドレ

ールに固定する命綱からなる請求項1、2、3、4、5又は6のいずれか一項記載の電力供給型ハンドレール・ケーブル接続構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、宇宙空間に投入されるモジュールの外壁に備えられたハンドレールに、EVAを行うクルー（作業員）のケーブルを接続するハンドレール・ケーブル接続構造に関し、特に、ハンドレール及びケーブルを通電可能な構造とすることにより、簡易かつ小型、軽量化構造のみによって、モジュール本体からの電力をハンドレール及びケーブルを介してクルー側に供給しEVAに用いる工具等の電源とし、工具の長時間使用と小型軽量化、簡素化を実現して、クルーのEVAを容易かつ確実に進めるようにした電力供給型ハンドレール・ケーブル接続構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年の宇宙空間の利用の拡大化、軌道に投入されるモジュールの大型化による建造物の建造の増加、及び国際宇宙ステーションの運用期間のような長期化等にもとない、宇宙空間に投入された各種モジュールについての点検の回数や、隕石、デブリの衝突による修理等の必要性が増大している。このようなモジュールの点検、修理は、ある程度はマニピュレータを用いて行うことも可能であるが、正確かつ確実な修理、点検を行うためには、どうしてもクルー（作業員）によるEVA（船外活動：Extra-Vehicular Activity）が必要であり、今後も、このようなクルーのEVAの増加が予想される。

【0003】ここで、宇宙ステーションに取り付けられる等によって宇宙空間に投入されたモジュールの組立や保守、点検作業を行うEVAにおいては、作業を行うクルーは、宇宙服を着用して宇宙空間に出るとともに、生命維持装置等に固定したケーブルの一端をモジュールの外壁に備えられたハンドレールに接続して命綱として使用している。そして、ケーブルでモジュール側につながれたクルーは、バッテリー等を内蔵した可搬式の電動工具等を手に持って、必要なモジュールの保守、点検や修理等の作業を行っている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来のEVAにおいては、モジュールの修理、点検等の作業に用いる工具は、宇宙空間に電力供給手段が存在しないことから、バッテリー内蔵式の電動工具により行われていた。しかしながら、このようなバッテリー式の工具では、短時間の作業であれば必要な作業を完了させることも可能であるが、作業が長時間にわたるような場合や大電力を必要とする場合には、対応が困難であった。

【0005】このため、長時間の使用に耐え得る工具とするには、長時間の電力供給をまかなうことができる大

型のバッテリーを備え必要があるが、大容量のバッテリーは工具やバッテリー自体の容積や重量の大型化をまねき、コストが増大するばかりでなく、宇宙航行体等の大型化、大重量化を招来する。しかも、EVAを行うクルーにとっても、長大な工具やバッテリーが作業操作上の大きな負担となる等、種々の問題があった。

【0006】一方、EVAで使用される工具の電源をモジュールや宇宙航行体側からとることも考えられるが、クルーが操作する工具とモジュール側の電源をつなぐ通電構造が別途必要となることから、工具を含めたクルー側の装備が複雑かつ大型化してEVAの作業効率等を阻害するおそれがあった。また、クルー側とモジュール側の通電部の着脱等の別途作業も必要となつて、EVAの作業の負担となるおそれもあり、現在までのところ、モジュール側からクルー側へ電力を供給するための有効な手段は提案されていない。

【0007】本発明は、このような従来の技術が有する問題を解決するために提案されたものであり、ハンドレール及びケーブルを通電可能な構造とすることにより、簡易かつ小型軽量の構造のみによって、モジュール本体からの電力をハンドレール及びケーブルを介してクルー側に供給して、EVAに用いる工具等の電源とすることができ、工具の長時間使用と小型軽量化、簡素化を実現し、クルーのEVAを容易かつ確実にに行えるようにした電力供給型ハンドレール・ケーブル接続構造の提供を目的とする。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明の請求項1記載の電力供給型ハンドレール・ケーブル接続構造は、内部に電力供給部を有するモジュール本体と、このモジュール本体の外壁に配設される管状部材であつて、ケーブル接続部を備えたハンドレールと、このハンドレールの前記ケーブル接続部に着脱自在に接続されるケーブルとを備え、前記ハンドレール及びケーブルが、前記ケーブル接続部を介して互いに電気的に接続される通電構造を有することにより、前記モジュール本体の電力供給部の電力が、前記ハンドレール及びケーブル接続部を介してケーブルに供給される構成としてある。

【0009】特に、請求項2では、前記ハンドレールが、内壁長手方向に沿って配設された、前記モジュール本体の電力供給部と通電した通電部を備えるとともに、前記ケーブル接続部が、前記ハンドレール外周に巻装されるリング状をなし、かつ、このリング内周面に前記通電部と接触する電極を備え、前記ハンドレールの通電部とケーブル接続部の電極が接触することにより、前記モジュール本体の電力供給部の電力が、前記ハンドレール及びケーブル接続部を介してケーブルに供給される構成としてある。

【0010】このような構成からなる本発明の電力供給

型ハンドレール・ケーブル接続構造によれば、複雑かつ大型の通電装置等を設けることなく、EVAを行うクルーが、ケーブルをハンドレールに設けたケーブル接続部に着脱するだけで、モジュール本体側から必要な電力の供給を受けることができる。これにより、従来EVAで使用される工具等を稼働させるために必要であったバッテリー等の電源手段が一切不要となり、工具そのものを小型軽量化、簡素化すると同時に、大電力を必要とする作業や、従来はバッテリー残量により制約されていた作業時間も延長することが可能となる。

【0011】すなわ、本発明によれば、モジュール本体側の電力を、ハンドレール及びケーブルの内部を通電をさせて、クルーが必要とする工具側に自由に供給することができるので、従来工具が備えていたバッテリー等の装備を省略できるとともに、長時間にわたる修理、点検や大電力を必要とする作業も可能となり、EVAにおける作業効率の向上を図ることができる。

【0012】また、請求項3では、前記ケーブル接続部が、前記ハンドレールに複数備えられた構成としてあり、特に、請求項4では、前記ケーブルと前記ケーブル接続部に、互いに着脱自在に嵌合するコネクタを設け、このコネクタにより、前記ケーブルが前記ケーブル接続部に電気的に接続される構成としてある。

【0013】このような構成からなる本発明の電力供給型ハンドレール・ケーブル接続構造によれば、ケーブル接続部を、EVAの際に必要なクルーのモジュール周囲での移動範囲に応じてハンドレールに複数設置することで、ケーブルを他のケーブル接続部とコネクタを介してつなぎ変えることにより、ハンドレールに沿って広範囲に移動することができる。特に、ケーブルとケーブル接続部に互いに嵌合するコネクタを設けることで、宇宙空間においても、容易かつ確実にケーブルをハンドレール側に電気的に着脱することができるので、EVAにおけるクルーの作業負担を軽減することができる。

【0014】また、請求項5では、前記ケーブル接続部を、前記ハンドレールの長手方向及び／又は外周方向に移動可能に構成してある。特に、請求項6では、このケーブル接続部が、リング内周面に溝状に形成された通電溝と、この通電溝に係合するリング状部材であつて、前記ハンドレール外周に巻装され、前記通電溝内で回転可能な電極リングと、この電極リングの内側に円弧状に形成され、前記ハンドレール内壁の通電部に接触する接触部とを備えるとともに、前記ハンドレールに、レール長手方向に沿って形成された、前記電極リングと接触部の接続部分が移動可能に係合するスリットを備えることにより、前記ケーブル接続部が、前記ハンドレールの長手方向及び外周方向に移動可能となる構成としてある。

【0015】このような構成からなる本発明の電力供給型ハンドレール・ケーブル接続構造によれば、ケーブル接続部がハンドレールの長手方向及び外周方向に沿って

5

移動可能となるので、クルーは、ケーブル接続部が移動する範囲で自由にモジュール本体の周囲を移動して作業を行うことができる。これにより、EVAの際に、クルーはより広範囲な移動が可能となり、作業負担もさらに軽減される。

【0016】さらに、請求項7では、前記ケーブルが、作業者を前記ハンドレールに固定する命綱からなる構成としてある。

【0017】このような構成からなる本発明の電力供給型ハンドレール・ケーブル接続構造によれば、電力供給用のケーブルが、作業者（クルー）の命綱としても使用されるので、複数のケーブル等を使用することなく、EVAの際にクルーの手元まで確実に電力を供給し、かつ、クルーの安全も確保することができる。これにより、クルーの安全を図りつつ、EVAの際に必要な装備を削減することによりクルーの装備の軽量化を図ることができ、しかも、命綱としてのケーブルと電力供給用のケーブルが一つとなることによって、クルーのEVAの際の煩わしさも解消することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の電力供給型ハンドレール・ケーブル接続構造の実施の形態について、図面を参照して説明する。図1は、本発明の一実施形態に係る電力供給型ハンドレール・ケーブル接続構造を備えたモジュール全体を示す概略斜視図である。図2は、本実施形態のケーブル接続構造を示す概略要部斜視図である。図3は、図2に示すケーブル接続構造の分解図である。さらに、図4は、図2に示すケーブル接続構造の断面図であり、(a)は図2におけるA-A線断面図、(b)は同じくB-B線断面図である。

【0019】これらの図に示すように、本実施形態は、宇宙空間に投入されるモジュール本体1の外壁に備えられたハンドレール2と、EVAを行うクルー7の命綱として使用されるケーブル2を接続するハンドレール・ケーブル接続構造である。すなわち、図1に示すように、モジュール本体1の外壁には、モジュール外周全体をかご状に覆うようにハンドレール2が設置されており、このハンドレール2の任意の箇所に、クルー7の生命維持装置7aに取り付けられたケーブル20を接続することにより、ケーブル20をクルー7の命綱として使用している。

【0020】そして、本実施形態では、これらモジュール側のハンドレール2とクルー側のケーブル20をそれぞれ通電構造とし、この通電構造のハンドレール2とケーブル20をケーブル接続部10を介して電気的に接続させることにより、モジュール本体1の電力をクルー7側の生命維持装置7aに供給するようにしたものである。これにより、クルー7は、工具7bを自身の生命維持装置7aに接続することによって、工具7bにモジュール本体1から電力を供給することができる。

6

【0021】なお、本実施形態のハンドレール・ケーブル接続構造が適用されるモジュール本体1としては、宇宙ステーション取付け型のモジュールや、スペースシャトルに搭載されるモジュール等、宇宙空間に投入されるとともに、内部に電力供給部を備え、かつ、外壁にハンドレールを備えたものであれば、どのようなモジュールであってもよい。

【0022】ハンドレール

モジュール本体1側のハンドレール2は、絶縁部材からなるパイプをモジュール外周をかご状に覆うようにして設置してある。このハンドレール2は、図2に示すように、ハンドレール長手方向に沿って壁面の一部が貫通するスリット2aが穿設してある。このスリット2aに、後述するケーブル接続部10の電極リング13、14の一部（付け根部13b、14b）が係合することによって、ケーブル接続部10がスリット2aに沿ってハンドレール長手方向に移動できるようになっている。

【0023】また、このハンドレール2の内壁面には、スリット2aの両側近傍に二つの通電部3、4が配設してある。この通電部3、4は、ハンドレール2内壁面のスリット2aを挟んだ状態で位置しており、それぞれスリット2aと離間してハンドレール長手方向に沿って配設されている。

【0024】そして、この通電部3、4が、後述するケーブル接続部10の二つの電極リング13、14がそれぞれ接触、通電するようになっており、この通電部3、4に、モジュール本体1の図示しない電源部から電力が供給されることにより、ケーブル接続部10を介してケーブル20の線材21、22にそれぞれ電力が供給されることになる。

【0025】さらに、ハンドレール2の内側には、内壁に接触しない状態で、レール長手方向に沿って中心棒5が配設してある。この中心棒5は、絶縁部材からなるパイプとなっており、後述するケーブル接続部10の電極リング13、14を円周方向に押圧してハンドレール2の通電部3、4側に接触させる接触手段として機能している。

【0026】ケーブル接続部

ケーブル接続部10は、ハンドレール2の外周に回転可能に巻装されるリング状に形成されており、リング外壁には、ケーブル20側のコネクタ20aと電気的に嵌合、接続されるコネクタ10aが備えてある。なお、図1に示すように、このケーブル接続部10は、モジュール本体1の各ハンドレール2の所定の箇所に、それぞれ任意に巻装されるようになっており、本実施形態では、複数のケーブル接続部10をハンドレール2に設けてある。

【0027】ケーブル接続部10の内壁面には、リング状に二つの溝が互いに離間してあり、この二つの溝がそれぞれ通電溝11、12を構成しており、コネクタ10

aを介してケーブル20の線材21、22と通電するようになっている。なお、この通電溝11、12は、ケーブル接続部10の壁部によって互いに絶縁されている。

【0028】さらに、ケーブル接続部10は、溝状に形成され通電溝11、12にそれぞれ回転可能に係合する二つの電極リング13、14が備えてある。電極リング13、14は、通電部材からなり、それぞれ通電溝11、12の溝内に回転可能に係合するとともに、ハンドレール2の外周に巻装可能な大きさのリング状に形成したものである。

【0029】この電極リング13、14のリング内側には、さらにリングと同心円弧状に伸びた接触部13a、14aが付け根部13b、14bを介して一体的に形成してある。この接触部13a、14aは、それぞれハンドレール2の厚み分だけ電極リング13、14の内側であって、かつ、中心棒5の外周面が押圧可能な位置に配設してある。

【0030】また、接触部13a(14a)と電極リング13(14)の接続部分となる付け根部13b(14b)は、図3に示すように、リング中心に向かって伸びる棒状に形成してある。この付け根部13b(14b)は、上述したハンドレール2のスリット2aの溝幅よりやや小さい幅となっており、スリット2aに移動可能に係合できるようになっている。なお、電極リング13(及び接触部13a、付け根部13b)と電極リング14(及び接触部14a、付け根部14b)は、ケーブル接続部10の壁部及びハンドレール2自体によって互いに絶縁されている。

【0031】以上のような構成からなるケーブル接続部10は、電極リング13(14)が、通電溝11(12)に係合した状態でハンドレール2の外周に巻装されるとともに、リング内側の接触部13a、14aが、スリット2aを経由してハンドレール2の内側に位置する。そして、この接触部13a、14aが、ハンドレール2内の中心棒5の外周面に摺接、押圧されて、ハンドレール2側の通電部3、4にそれぞれ接触するようになる。

【0032】これによって、モジュール本体1から電力を供給されているハンドレール2側の通電部3(4)は、接触部13a(14a)を介して電極リング13(14)と通電し、さらに通電溝11(12)と通電する。そして、通電溝11(12)から、コネクタ10aを経由してケーブル20の線材21(22)に電力が供給されることになる。

【0033】次に、このような構成からなる本実施形態の電力供給型ハンドレール・ケーブル接続構造の動作について説明する。まず、ケーブル接続部10が配設されたハンドレール2の通電部3、4には、あらかじめモジュール本体1側から電流が供給されている。この状態では、ケーブル接続部10の電極リング13(14)が、

通電溝11(12)に係合した状態でハンドレール2の外周に巻装されるとともに、電極リング内側の接触部13a(14a)が、ハンドレール2内の中心棒5の外周面に摺接、押圧されて、ハンドレール2側の通電部3(4)に接触している。

【0034】従って、モジュール本体1から電力を供給されているハンドレール2側の通電部3(4)は、接触部13a(14a)及び電極リング13(14)を介して、通電溝11(12)に通電している。

10 【0035】この状態で、モジュール本体1に対するEVAが必要となった場合には、クルー7が宇宙空間に出て、自身の生命維持装置7aに接続したケーブル20を、所望のケーブル接続部10に接続する。このとき、ケーブル20の端部のコネクタ20aをケーブル接続部10側のコネクタ10aに嵌合させることで、ケーブル20は簡単かつ確実にケーブル接続部10に電気的に接続することができ、クルー7は、きわめて容易にケーブル20のケーブル接続部10への着脱作業を行うことができる。

20 【0036】これにより、ケーブル接続部10の通電溝11、12から、コネクタ10a、20aを経由してケーブル20の線材21、22に電力が供給され、クルー7の生命維持装置7aにモジュール本体1から電力が供給されることになる。従って、クルー7は、EVAに用いる工具7bを自らの生命維持装置7aに接続することにより、工具7bに電力を供給して必要な作業を行うことができる。

【0037】そして、クルー7がモジュール本体1の周囲で移動する場合には、上述したように、ケーブル接続部10がハンドレール2のスリット2aに沿って移動可能となっているので、クルー7の移動にともなって、図2の矢印で示すように、ハンドレール2の長手方向に沿って両方向へケーブル接続部10が移動する。また、電極リング13(14)は、通電溝11(12)の溝内において回転可能となっているので、クルー7の移動にともなって、図2の矢印で示すように、ハンドレール2の外周に沿って両回転方向へ移動する。

【0038】従って、クルー7は、このケーブル接続部10が移動することで、接続してあるケーブル20に支障が出ない範囲でモジュール本体1の周囲で任意に移動することができる。さらに、ケーブル20を他のケーブル接続部10につなぎ変えることによっても、クルー7は所望の位置に移動しながら必要な作業を行える。

【0039】これによって、EVAを行うクルー7は、ケーブル20を自らの命綱として使用し、かつ、ケーブル20を介してモジュール本体1から工具7bへの電力供給を受けながら、モジュール本体1の周囲を自由に移動しつつ必要な作業を行うことができる。

【0040】このように本実施形態の電力供給型ハンドレール・ケーブル接続構造によれば、複雑かつ大型の通

電装置等を設けることなく、EVAを行うクルー7が、ケーブル20をハンドレール2に設けたケーブル接続部10に着脱するだけで、モジュール本体1側から必要な電力の供給を受けることができる。このため、例えば、従来EVAで使用される工具7b等を稼働させるために必要であったバッテリー等の電源手段が一切不要となり、工具7bそのものを小型軽量化、簡素化することができると同時に、大電力を必要とする作業や、従来バッテリー残量により制約されていた作業時間を延長することが可能となる。

【0041】また、ケーブル接続部10を、EVAの際に必要なクルー7のモジュール周囲での移動範囲に応じてハンドレール2に複数設置することで、ケーブル20を他のケーブル接続部10とつなぎ変えることにより、ハンドレール2に沿って広範囲に移動することができる。特に、ケーブル接続部10とケーブル20に、互いに嵌合するコネクタ10a、20aを設けてあるので、宇宙空間においても、容易かつ確実にケーブル20をハンドレール2側に電気的に着脱することができるので、EVAにおけるクルー7の作業負担が軽減されることになる。

【0042】しかも、各ケーブル接続部10がハンドレール2の長手方向及び外周方向に沿って移動可能となっているので、クルー7は、このケーブル接続部10の移動範囲で自由にモジュールを周囲を移動して作業を行うことができる。これにより、EVAの際に、クルー7はより広範囲な移動が可能となり、作業負担もさらに軽減される。

【0043】さらに、電力供給用のケーブル20が、クルー7の命綱としても使用されるので、複数のケーブルを用いることなく、EVA時にクルー7の手元まで電力を供給し、かつ、クルー7の安全も確保することができる。これにより、クルー7の安全を図りつつ、EVAに必要な装備を削減することでクルー7の装備の軽量化を図ることができ、しかも、命綱としてのケーブルと電力供給用のケーブルが一つのケーブル20となることにより、クルー7のEVAの際の煩わしさも解消することができる。

【0044】なお、本発明の電力供給型ハンドレール・ケーブル接続構造は、上記の実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内において種々の変更実施が可能である。例えば、ケーブル接続部10とケーブル20を接続しているコネクタ10a、20aを他の部品や装置におけるコネクタと共通化することにより、モジュール本体1の外部に観測機器等のクルー7が使用する工具以外の機器にもモジュール本体1からの電力供給が可能となる。

【0045】また、モジュール本体1の電力部自体の電力が低下するような緊急時の場合に、あるいは、EVA

を行わない場合には、ケーブル接続部10に太陽電池パネル等の他の電力供給手段を接続することで、外部からモジュール本体1側に電力を供給することもできる。すなわち、本発明のケーブル接続部を用いることにより、モジュール本体1側へ電力を補充するという逆方向の電力供給も可能となる。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように本発明の電力供給型ハンドレール・ケーブル接続構造によれば、モジュール本体からの電力をハンドレール及びケーブルを介してクルー側に供給して、EVAに用いる工具等の電源とすることができ、工具の長時間使用と小型軽量化を実現してクルーのEVAを容易かつ確実に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る電力供給型ハンドレール・ケーブル接続構造を備えたモジュール全体を示す概略斜視図である。

【図2】本発明の一実施形態に係るケーブル接続構造を示す概略要部斜視図である。

【図3】図2に示す本発明のケーブル接続構造の分解図である。

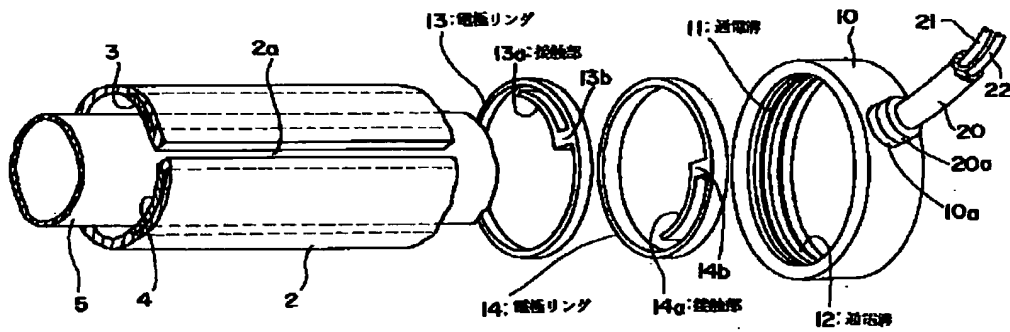
【図4】図2に示す本発明のケーブル接続構造の断面図であり、(a)は図2におけるA-A線断面図、(b)は同じくB-B線断面図である。

【符号の説明】

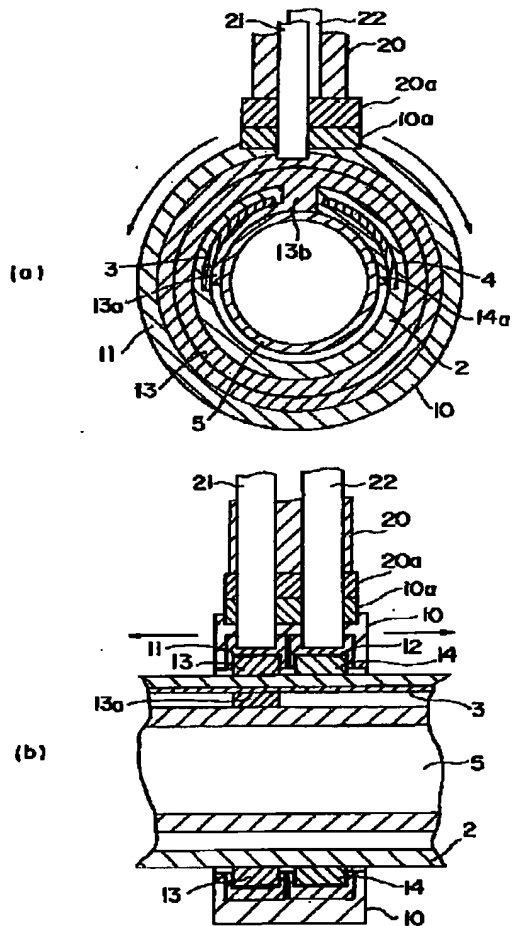
- 1 モジュール本体
- 2 ハンドレール
- 2a スリット
- 3 通電部
- 4 通電部
- 5 中心棒
- 7 クルー（作業者）
- 7a 生命維持装置
- 7b 工具
- 10 ケーブル接続部
- 10a コネクタ
- 11 通電溝
- 12 通電溝
- 13 電極リング
- 13a 接触部
- 13b 付け根部
- 14 電極リング
- 14a 接触部
- 14b 付け根部
- 20 ケーブル
- 20a コネクタ
- 21 線材
- 22 線材



【図3】



【図4】





## 【手続補正書】

【提出日】平成11年5月7日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部に電力供給部を有するモジュール本体と、このモジュール本体の外壁に配設され、かつ前記電力供給部と通電するハンドレールと、このハンドレールに設けられたケーブル接続部と、このケーブル接続部に着脱自在に接続されるケーブルとを備え、前記ハンドレール及びケーブルが、前記ケーブル接続部を介して電気的に接続される通電構造を有することにより、前記モジュール本体の電力供給部の電力が、前記ハンドレール及びケーブル接続部を介してケーブルに供給される電力供給型ハンドレール・ケーブル接続構造であって、前記ケーブル接続部が、リング内周面に溝状に形成された通電溝と、この通電溝内に回転可能に係合されるとともに前記ハンドレール外周に巻装される電極リングと、この電極リングの内側に形成され、前記ハンドレール内部の通電部に接触する接触部とを備えとともに、前記ハンドレールに、レール長手方向に沿って形成された、前記電極リングと接触部の接続部分が移動可能に係合するスリットを備えることにより、前記ケーブル接続部が、前記ハンドレールの長手方向及び外周方向に移動可能な電力供給型ハンドレール・ケーブル接続構造。

【請求項2】 前記ケーブル接続部が、前記ハンドレールに複数備えられた請求項1に記載の電力供給型ハンドレール・ケーブル接続構造。

【請求項3】 前記ケーブルと前記ケーブル接続部に、互いに着脱自在に嵌合するコネクタを設け、このコネクタにより、前記ケーブルが前記ケーブル接続部に電気的に接続される請求項1又は2記載の電力供給型ハンドレール・ケーブル接続構造。

【請求項4】 前記ケーブルが、作業者を前記ハンドレールに固定する命綱からなる請求項1、2又は3のいずれかに記載の電力供給型ハンドレール・ケーブル接続構造。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明の請求項1記載の電力供給型ハンドレール・ケー

ブル接続構造は、内部に電力供給部を有するモジュール本体と、このモジュール本体の外壁に配設され、かつ前記電力供給部と通電するハンドレールと、このハンドレールに設けられたケーブル接続部と、このケーブル接続部に着脱自在に接続されるケーブルとを備え、前記ハンドレール及びケーブルが、前記ケーブル接続部を介して電気的に接続される通電構造を有することにより、前記モジュール本体の電力供給部の電力が、前記ハンドレール及びケーブル接続部を介してケーブルに供給される電力供給型ハンドレール・ケーブル接続構造であって、前記ケーブル接続部が、リング内周面に溝状に形成された通電溝と、この通電溝内に回転可能に係合されるとともに前記ハンドレール外周に巻装される電極リングと、この電極リングの内側に形成され、前記ハンドレール内部の通電部に接触する接触部とを備えとともに、前記ハンドレールに、レール長手方向に沿って形成された、前記電極リングと接触部の接続部分が移動可能に係合するスリットを備えることにより、前記ケーブル接続部が、前記ハンドレールの長手方向及び外周方向に移動可能な構成としてある。

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】このような構成からなる本発明の電力供給型ハンドレール・ケーブル接続構造によれば、複雑かつ大型の通電装置等を設けることなく、EVAを行うクルーが、ケーブルをハンドレールに設けたケーブル接続部に着脱するだけで、モジュール本体側から必要な電力の供給を受けることができる。

## 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】これにより、従来EVAで使用される工具等を稼働させるために必要であったバッテリー等の電源手段が一切不要となり、工具そのものを小型軽量化、簡素化することができると同時に、大電力を必要とする作業や、従来はバッテリー残量により制約されていた作業時間も延長することが可能となる。

## 【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】また、ケーブル接続部がハンドレールの長手方向及び外周方向に沿って移動可能となるので、クル

一は、ケーブル接続部が移動する範囲で自由にモジュール本体の周囲を移動して作業を行うことができる。これにより、EVAの際に、クルーはより広範囲な移動が可能となり、作業負担もさらに軽減される。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】また、請求項2では、前記ケーブル接続部が、前記ハンドレールに複数備えられた構成としてあり、特に、請求項3では、前記ケーブルと前記ケーブル接続部に、互いに着脱自在に嵌合するコネクタを設け、このコネクタにより、前記ケーブルが前記ケーブル接続部に電気的に接続される構成としてある。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】このような構成からなる本発明の電力供給型ハンドレール・ケーブル接続構造によれば、ケーブル接続部を、EVAの際に必要となるクルーのモジュール周囲での移動範囲に応じてハンドレールに複数設置することで、ケーブルを他のケーブル接続部とコネクタを介してつなぎ変えることにより、ハンドレールに沿って広範囲に移動することができる。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】特に、ケーブルとケーブル接続部に互いに嵌合するコネクタを設けることで、宇宙空間において

も、容易かつ確実にケーブルをハンドレール側に電気的に着脱することができるので、EVAにおけるクルーの作業負担を軽減することができる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】さらに、請求項4では、前記ケーブルが、作業者を前記ハンドレールに固定する命綱からなる構成としてある。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正内容】

【0016】このような構成からなる本発明の電力供給型ハンドレール・ケーブル接続構造によれば、電力供給用のケーブルが、作業者（クルー）の命綱としても使用されるので、複数のケーブル等を使用することなく、EVAの際にクルーの手元まで確実に電力を供給し、かつ、クルーの安全も確保することができる。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正内容】

【0017】これにより、クルーの安全を図りつつ、EVAの際に必要な装備を削減することによりクルーの装備の軽量化を図ることができ、しかも、命綱としてのケーブルと電力供給用のケーブルが一つとなることによって、クルーのEVAの際の煩わしさも解消することができる。